

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-271377

(43)Date of publication of application : 20.09.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/56

H04L 12/28

H04L 12/66

H04Q 7/34

(21)Application number : 2001-070120

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 13.03.2001

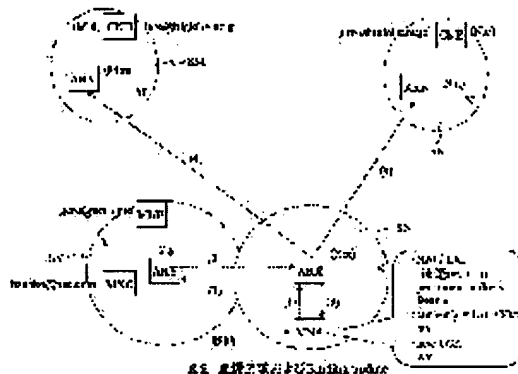
(72)Inventor : OSHIRO MASAHIRO

## (54) MOBILE TERMINAL MANAGING SYSTEM IN MOBILE NET

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the battery consumption and the radio resource consumption due to transfer of the binding update(BU) between a mobile terminal and a party terminal.

**SOLUTION:** An access router AR being an IPV 6 in relation of one hop from a mobile terminal (MN) in an interconnected sub-networks SX, etc., has an agency function of a home agent(HA) of the MN, and a mobile terminal agency function thereof, i.e., has means for receiving a binding update request from the MN as a proxy of HA and means for holding or updating BU information as a proxy of MN. On the occasion that an HN in the domain sends a binding update request to an AR (say, a previous AR) via an AR (say, a new AR) at a destination of the HN, the previous AR has means for adding BU information in the domain to a binding update answer to the HN and transferring the information to the New AR, and means for triggering a binding update answer reception with the added BU information to take over the agency function of the (HA) of the MN and the MN agency function from the previous AR.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3573098

[Date of registration] 09.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

1  
[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-271377

(P2002-271377A)

(43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコ-ト <sup>*</sup> (参考)
H 0 4 L 12/56	1 0 0	H 0 4 L 12/56	1 0 0 D 5 K 0 3 0
12/28	3 0 3	12/28	3 0 3 5 K 0 3 3
12/66		12/66	E 5 K 0 6 7
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 Q 7/04	C

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-70120 (P2001-70120)

(22) 出願日 平成13年3月13日 (2001.3.13)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 大城 雅博

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100088959

弁理士 境 廣巳

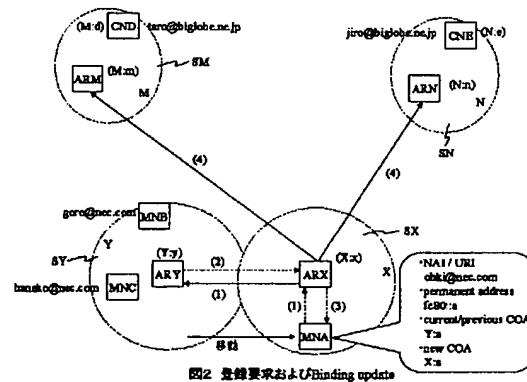
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動網における移動端末管理システム

(57) 【要約】

【課題】 移動端末が相手端末とbinding update(BU)をやり取りすることによるバッテリー消費問題、無線リソース消費問題を改善する。

【解決手段】 相互に接続されたサブネットワークSX等において移動端末(MN)から1ホップの関係にあるIPv6ルータであるアクセスルータARが、当該MNのホームエージェント(HA)の代理機能かつ移動端末代理機能を持つ。即ち、HAに代わりMNからの登録要求を受け付ける手段と、MNに代わりBU情報を保持、更新する手段を有する。かつ、在圏MNからAR(Previous ARと記す)に対する登録要求(BU)がMNの移動先AR(New ARと記す)経由であった場合、該Previous ARが、該MNに対する登録応答に該MNのBU情報を付加しNew ARへ転送する手段、および該BU情報が付加された登録応答受信をトリガにしてNew ARが、該MNの代理HAおよび代理MN機能を該Previous ARから受け継ぐ手段を持つ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、任意の前記サブネットワークに在圏する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、移動端末から1ホップの関係にあるアクセスルータを備え、前記アクセスルータは、在圏する前記移動端末のCOAを保持管理する端末管理テーブルと、在圏する前記移動端末の各通信相手のCOAを保持管理するバインディング更新テーブルとを有し、且つ、在圏する前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットを受信してその宛先アドレスを当該通信相手のCOAに書き換えて転送すると共に在圏する前記移動端末宛に送信されてくるパケットを受信して前記移動端末に転送するホームエージェント代行手段を有することを特徴とする移動網における移動端末管理システム。

【請求項2】 前記端末管理テーブルは在圏する前記移動端末のNAI又はURIとCOAの組を保持する構成を有し、前記バインディング更新テーブルは各通信相手のNAI又はURIとCOAの組を保持する構成を有し、前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットはその宛先アドレスに当該通信相手のNAI又はURIが設定される請求項1記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項3】 前記ホームエージェント代行手段は、在圏する前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットの宛先アドレスを前記NAI又はURIから前記COAに書き換えて転送すると共に在圏する前記移動端末宛に送信されてくるパケットの宛先アドレスを前記COAから前記NAI又はURIに書き換えて前記移動端末に転送する構成を有する請求項2記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項4】 前記アクセスルータは、前記移動端末がサブネットワーク間を移動したときに前記移動端末から出される登録要求を受け付ける手段を備え、且つ、移動前のサブネットワークの前記アクセスルータと移動後のサブネットワークの前記アクセスルータとの間で、当該移動端末用の前記バインディング更新テーブルの受け渡し及び当該移動端末にかかるホームエージェント代行機能の移管を行う手段を備える請求項2または3記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項5】 前記アクセスルータは、自サブネットワークに移動してきた前記移動端末の前記バインディング更新テーブルを受け取ったときに当該バインディング更新テーブルに記載されている全ての通信相手に対して前記移動してきた移動端末の新たなCOAを通知するバインディング更新パケットを送信すると共に、在圏する移動端末宛の前記バインディング更新パケットを他のアクセスルータから受信したときに該当する前記バインディング更新テーブルを更新する移動端末代行手段を備える請求項4記載の移動網における移動端末管理システム。

【請求項6】 前記複数のサブネットワークはそれぞれ異なるネットワークプレフィックスを持ち、前記移動端末のCOAは在圏する前記サブネットワークのネットワークプレフィックスと当該移動端末のインタフェースIDとから構成される請求項1乃至5の何れか1項に記載の移動網における移動端末管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、任意のサブネットワークに在圏する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】インターネットの爆発的な進展に伴い、従来音声サービスが中心であった移動網においてもデータサービスが急激に立ち上がり始めており、早晚データトラフィックが音声トラフィックを上回ることが予想されている。これに伴い移動網も音声中心のネットワークからモバイルインターネットに適したネットワークへと進化するべく3GPPやGPP2でALL IPの検討が進められている。またIETFでもこれに呼応する形で、従来LANユースのIPモビリティを議論していたMOBILE IP WGが第三世代移動通信システムをスコープにいれ標準化を検討するようになってきた。本WGでは、特に今後アドレス枯渇が懸念されているIPv4にかわるIPv6のIPモビリティ(Mobility Support in IPv6 <draft-ietf-mobileip-ipv6-12.txt>)の検討が活発化してきている。従来のMobile IPv6では、MN(Mobile Node)が新たにサブネットワークへ移動した場合、MNはHA(Home Agent)に対し登録要求(binding update: 以下BUとも記す)を行う。MNは相手端末(CN)からのパケットがHA経由でMobile IPv4と同様トンネリングで送信された場合には、該CNがMNのCOA(Care of address)を知らないと判断し、CNに対し自分のHome addressとCOAのペア情報であるbinding update情報を送付する。これ以降、CNはMNへパケット送信する場合、パケットをMN宛に直接送信できるようになる。これにより、Mobile IPv6では、Mobile IPv4の欠点であったトライアングルルーチングを解決するroute optimization機能がサポートできるようになった。

【0003】更にハンドオフ時のパケットロスを極力回避するためSMOOTH HANDOFF機能がサポートされる。Mobile IPv6は、かかるMobile IPv4からの改善策を持つ一方、ネットワークモデルは、Mobile IPv4と同じくHAとMNとのフラットなモデルとしている。このため、MNがHAと物理的に遠く離れたネットワークへローミングした場合等には、REGISTRATION要求がMNとHA間のROUND TRIP DELAYだけ遅延する欠点を有したままとなっている。これを解決する目的でHierarchical MIPv6 mobility management<draft-ietf-mobileip-hmipv6-01.txt>というIn

ternet Draft(以下I-D と記す) が提案されている。図9に示すように本I-D ではネットワークモデルとして、MN-AR(Access Router) -MAP(Mobility Anchor Point) -HAからなる階層化構成を採用している。そしてMobility Anchor Point(MAP)がHAの代理機能をサポートすることにより、上記MNの登録要求の遅延を削減することを可能にしている。

【0004】またこれとは別に、図10に示すようなHAおよびHome addressを不要にした新たなI-D(Homeless Mobile IPv6<draft-nikander-mobileip-homelessv6-00.txt>)が2000.12.11~12.15の期間開催されたIETF WGで提案されている。もともとMobile IPv6では、MNとCN間でやりとりされるbinding updateが、MNとCN間とで移動管理情報を共有し合うために用いられる。本I-Dではこのbinding updateを継承しMNでHost Cacheなる情報を保持することによりHAなしでも移動管理が実現できている。本I-DのメリットとしてHomeless supporting Host間同士のパケット送信では、Mobile IPv6で用いるRouting headerおよびHome address destination option が不要になりIPv6ヘッダのみでパケットを送受できることを挙げている。これにより92バイトから40バイトのパケット長の削減が図れるとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにMobile IP WGでは、Mobile IPv6の改善提案が活発に行われている。しかし、現状提案されているI-Dではまだ以下のような課題が存在する。

【0006】まず、Hierarchical MIPv6 mobility managementでは以下のように欠点が指摘できる。本I-Dの5.1 MN Operations につきのような記述がある。

It can also send a similar BU (i.e. that specifies the binding between the Home Address and the RCoA) to its current CNs.

すなわち、Mobile IPv6 同様MNとCN(相手が移動端末の場合はMN)同士は互いにbinding updateをやりとりし、binding update情報を更新し合わないといけない。ここでbinding updateはエリアを跨いだ時に加え、リフレッシュのため定期的に更新する必要があるためbinding updateをやり取りする相手端末が多い場合、MNは頻繁にbinding updateを送受信することになる。このため、端末は待ち受け時でもbinding updateを送信するため送信モードとなる必要があり端末のバッテリー消費を早めることになる。このbinding update保持には端末のリソース(メモリ、CPU 負荷)が必要であり、バッテリー消費に加え端末の小型化にも影響を与えることになる。

【0007】またbinding updateを移動端末間でやり取りするため、大規模移動網ではbinding updateトラフィックが大量に無線区間を飛び交うことになり、これによる無線リソースの消費が無視できなくなる。

【0008】更に以下の記述もある。

The MAP will receive packets addressed to the MN's RCOA (from the HA or CNs). Packets will be tunneled from the MAP to the MN's LCOA. The MN will decapsulate the packets and process the packet in the normal manner. Mobile IPv4 では、CNからMN宛のパケットはHAでインタセプトされた後、MNが在圏するFA(Foreign Agent)宛にencapsulationしてトンネリングされる。これを受けたFAではこのパケットをdecapsulationしMN宛てに転送する。このようにMobile IPv4では、HAでのパケットencapsulation 処理が大規模移動網にスケールさせるためにボトルネックとなる可能性がある。同様に本mobile IPv6 改善I-DにおいてもCNからMN宛てのパケットは、MAPでencapsulationされるため大規模移動網ではこの処理量が問題となると考えられる。

【0009】また、Mobile IPv6ではMNがCNにbinding updateを送信する機能は必須機能でなく、IETF用語でMAYとなっており必ずしも全ての端末がbinding update機能をサポートするとは言いきれない。とするとIPv6に進化した移動網において、なおMobile IPv4と同様Triangle routingとHAでのパケットencapsulation 処理がそのまま残る可能性が懸念される。

【0010】一方、Homeless Mobile IPv6では次のような欠点を指摘できる。本I-Dでも上記I-Dと同じようにMNとCNとがbinding updateを用いてHost cacheを更新するためMNのバッテリー消費および大規模移動網でのbinding updateトラフィックによる無線リソースの消費問題を有する。また、相手端末が同じHOMELESSの場合、例えば両者が同時に新たなドメインを跨ぎ無線リンクを失うタイミングが発生すると考えられる。この場合、最悪、両者がお互いの位置情報(新規アドレス情報)を同時に失ってしまうことになる。そうすると、このアーキテクチャでは、お互いのアドレスが変化したことを相手に通知する手段がないと考えられる。但し、この問題は相手が固定端末では発生しないと考えられる。また、移動端末がもともと認識していない端末から初めて受信する場合、相手端末はこの移動端末のアドレスを知る手段がないと考えられる。いずれの場合でもHAの機能サポートが必要と考えられる。

【0011】以上の課題をまとめると以下になる。

- (1) MNが相手端末とbinding updateをやり取りすることによるMNのバッテリー消費問題
- (2) MNが相手端末とbinding updateをやり取りすることによる無線リソース消費問題
- (3) HA(MAP)のMN宛てのパケットencapsulation 処理による大規模移動網へのスケラビリティ問題

【0012】

【発明の目的】本発明では、かかる従来技術の3つの課題を解決するシステムを提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は複数の相互に接続されたサブネットワークを備え、任意の前記サブネットワークに在圏する移動端末に対してパケット通信サービスを提供する移動網における移動端末管理システムにおいて、前記サブネットワークは、移動端末から1ホップの関係にあるアクセスルータを備え、前記アクセスルータは、在圏する前記移動端末のCOAを保持管理する端末管理テーブルと、在圏する前記移動端末の各通信相手のCOAを保持管理するバインディング更新テーブルとを有し、且つ、在圏する前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットを受信してその宛先アドレスを当該通信相手のCOAに書き換えて転送すると共に在圏する前記移動端末宛に送信されてくるパケットを受信して前記移動端末に転送するホームエージェント代行手段を有する。ここで、前記端末管理テーブルは在圏する前記移動端末のNAI又はURIとCOAの組を保持する構成を有し、前記バインディング更新テーブルは各通信相手のNAI又はURIとCOAの組を保持する構成を有し、前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットはその宛先アドレスに当該通信相手のNAI又はURIが設定される。また、前記複数のサブネットワークはそれぞれ異なるネットワークプレフィックスを持ち、前記移動端末のCOAは在圏する前記サブネットワークのネットワークプレフィックスと当該移動端末のインタフェースIDとから構成される。

【0014】このようなホームエージェント代行手段を各アクセスルータが備えることにより、移動端末から通信相手へのパケット送信時、パケットをencapsulation, decapsulationする必要がなくなる。

【0015】また前記ホームエージェント代行手段は、在圏する前記移動端末から通信相手宛に送信されるパケットの宛先アドレスを前記NAI又はURIから前記COAに書き換えて転送すると共に在圏する前記移動端末宛に送信されてくるパケットの宛先アドレスを前記COAから前記NAI又はURIに書き換えて前記移動端末に転送する構成を有する。これにより、端末ユーザはパケット送信時にメールアドレスと同じ形式のアドレス(NAI)やSIP(Session Initiation Protocol)のアドレス(URI)を使用することができる。

【0016】また前記アクセスルータは、前記移動端末がサブネットワーク間を移動したときに前記移動端末から出される登録要求(binding update)を受け付ける手段を備え、且つ、移動前のサブネットワークの前記アクセスルータと移動後のサブネットワークの前記アクセスルータとの間で、当該移動端末用の前記バインディング更新テーブルの受け渡し及び当該移動端末にかかるホームエージェント代行機能の移管を行う手段を備える。これにより、移動端末の移動の際にアクセスルータがホームエージェントの代わりに移動端末からの登録要求を受

け付け、且つ自動的にホームエージェント代行機能を移動先のサブネットワークのアクセスルータに移管することができる。

【0017】また本発明における前記アクセスルータは、自サブネットワークに移動してきた前記移動端末の前記バインディング更新テーブルを受け取ったときに当該バインディング更新テーブルに記載されている全ての通信相手に対して前記移動してきた移動端末の新たなCOAを通知するバインディング更新パケットを送信すると共に、在圏する移動端末宛の前記バインディング更新パケットを他のアクセスルータから受信したときに該当する前記バインディング更新テーブルを更新する移動端末代行手段を備える。

【0018】このような移動端末代行手段を各アクセスルータが備えることにより、移動端末自身が通信相手にバインディング更新パケットを送信する必要がなくなる。

【0019】

【発明の実施の形態】〔構成〕本発明の実施の形態にかかる移動網における移動端末管理システムは、次に示す手段を有する。

○アクセスルータ(Access Router, AR)

移動端末MNから1ホップの関係にあるIPv6ルータがアクセスルータとなり、HAの代理機能かつ移動端末MN(通信相手CN)の代理機能を持つ。すなわち、HAに代わり移動端末MNからの登録要求を受け付ける手段と、移動端末MN(通信相手CN)に代わりbinding update情報を保持、更新する手段を有する。かつ、移動端末MNからAR(Previous ARと記す)に対する登録要求(BU)が移動端末MNの移動先AR(NewARと記す)経由であった場合、該Previous ARが、該移動端末MNに対する登録応答に該移動端末MNのbinding update情報を付加しNewARへ転送する手段、および該binding update情報が付加された登録応答受信をトリガにしてNewARが、該MNの代理HAおよび代理MN機能を該Previous ARから受け継ぐ手段を持つ。ここで、HAの代理機能をサポートする具体的手段として端末管理テーブルを、移動端末MN(CN)の代理機能をサポートする具体的手段としてbinding updateテーブルを有する。

○移動端末MN

従来のMobile IPv6の移動端末と同様COA獲得の手段および登録要求を代理HAへ行う手段を持つ。

【0020】〔動作〕本発明の実施の形態にかかる移動網における移動端末管理システムでは、次のような動作が行われる。

(1) 登録要求(代理HA機能)

移動端末MNが新たなサブネットワークへ移動した場合、従来のMobile IPv6の移動端末と同様ルータ広告から別のサブネットワークに移動したことを認識し、登録要求を移動前の代理HA(Previous AR)に対し行う。この登録要求は移動端末MNから1ホップの位置にある移動先のNe

w AR経由でPrevious ARへ転送される。Previous ARは、この登録要求を受けると端末管理テーブルから該移動端末MNが移動直前まで自分のエリアにいたことを確認するとともに、該移動端末MNとのsa(security association)に従い該移動端末MNが不正な端末でないかどうかを確認する。不正な端末でないことを認証できた場合にはHAに代わり登録応答をNew ARに返す。

【0021】この登録応答はPrevious ARからNew ARに該移動端末MNの代理HA機能が移行したことを通知するトリガとなる。この登録応答にはprevious ARが保持していた該移動端末MN用のbinding updateテーブルが含まれる。

【0022】New ARはPrevious ARからこの登録応答を受けると、該移動端末MNに対し登録応答を返す。

【0023】(2) 登録要求(代理MN機能)

次にNew ARは、該当移動端末MNのbinding updateテーブルを参照し、該当移動端末MNの相手端末(CN)に対し該当移動端末MNに代わりbinding updateを送信する。このbinding updateを受けた相手端末CNの最終ホップのルータ(AR)は、該当相手端末CNに変わり該当相手端末CN用のbinding updateテーブルを更新する。

【0024】(3) パケット送受信

移動端末MNは、相手端末CN宛にパケット送信する場合、SA(Source Address)=COA、DA(Destination Address)=CNのNAI(Network Access Identifier)又はURI(Uniform Resource Identifier)としパケットを送信することができる。該移動端末MNの代理HA(アクセスルータAR)は、該移動端末MNのbinding updateテーブルから相手端末CNの最新アドレスを知りDA=相手端末のCOAにセットしてパケットを転送する。パケットは該相手端末CNの代理HA(アクセスルータAR)経由で配送される。

【0025】

【実施例】[1] 構成の説明

図1は本発明の実施例のシステム構成図を示す。図1に示すように本実施例のシステムは移動端末MN、アクセスルータAR(AR1~ARn)、および通信相手CNならびにアクセスルータAR間を相互に接続するインターネット等のIPコアネットワークからなる。アクセスルータARは移動端末MNから1ホップの関係にあるIP(アクセス)ルータであり、HAの端末移動管理代理機能およびMN(CN)の移動管理代理機能を持つ。図1の構成を3G移動網に対応させるとアクセスルータARと移動端末MNの関係は、CGSN(Gateway GPRS Support Node)と移動端末、cdma2000の場合のPDSNと移動端末の関係に該当する。またWWIFで検討が始まっているOPEN LANのアーキテクチャでは、RNCもしくはNode Bが将来IPルータの機能を持つようになると考えられる。このアーキテクチャに当てはめると、アクセスルータARと移動端末MNの関係はRNCもしくはNode Bと移動端末の関係に該当する。

【0026】図2は本実施例における移動端末MNの登録

要求(binding update)のシーケンス例を示す。図2に示すように移動網は各々異なるNetwork prefixを持つサブネットワークSM,SN,SX,SYで構成され、各サブネットワークSM,SN,SX,SYには一つのアクセスルータを持つ。また移動端末は、アクセスルータを介して移動網にアクセスしネットワークサービスを受けたり他の端末と通信を行う。図2では4つのサブネットワークSM,SN,SX,SYの例を示しており、各サブネットワークはM,N,X,Yと記載したnetwork prefixを持つものとする。また各サブネットワークはARM,ARN,ARX,ARYと記載したアクセスルータを持ち、CND,CNE,MNA,MNB,MNCと記載した移動端末が各サブネットワーク内に在圏している場合を示している。図2の登録要求シーケンス例は移動端末MNAがサブネットワークSYからサブネットワークSXへ移動した場合について示すものである。

【0027】図3は、代理HAおよび代理MN(もしくは代理CN)機能を有すアクセスルータARにおける端末の移動管理機能の構成例を示す。図3の(1)および(3)がアクセスルータARの代理HA機能である端末の端末管理テーブルを示す。図3の(2)が、アクセスルータARの端末の代理機能となるbinding updateテーブルを示す。ここで図3の(1)は、移動端末MNAが移動直前に在圏していたサブネットワークSYのアクセスルータARYの端末管理テーブルを、図3の(2)が、移動端末MNAのbinding updateテーブルを、図3の(3)が移動端末MNAがサブネットワークSXへ移動後のアクセスルータARYの端末管理テーブルを示している。図3の(1)および(2)に示すように、各移動端末のbinding updateテーブルは端末管理テーブルの該当端末欄にあるポインタで関係付けられる。ここで、移動端末がサブネットワークを移動すると代理HAの機能も移動先のアクセスルータAR(New AR)に移動する。この場合、Previous ARからNew ARへ該当端末のbinding updateテーブルが引き継がれる。

【0028】図4は図2に示すアクセスルータARNの端末管理テーブル(図4の(1))および移動端末CNEのbinding updateテーブルの構成例を示す。ここで、図4の(2)および(3)は、移動端末CNEの通信相手である移動端末MNAがサブネットワーク移動前および移動後に対応したbinding updateテーブルの構成例を示す。

【0029】ここで、移動端末MNAやCNE等のbinding updateテーブルには、その端末のユーザが通信を行う相手毎のNAIまたはURIとCOAの組が登録される。このようなbinding updateテーブルの初期生成方法としては、各端末ユーザが全ての通信相手のNAIまたはURIとCOAの組のリストを作成して、在圏するアクセスルータにbinding updateテーブルの登録を依頼する方法がある。また、リスト中のCOAの部分は空白にして、通信相手のNAIまたはURIのリストだけをアクセスルータに通知することも可能である。この場合、アクセスルータに初期生

成されるbinding updateテーブルもCOAの部分は空白となるが、通信相手が移動登録を行うと後述するようにして最新のCOAが順次書き込まれていき、全通信相手が一度でも移動登録を行うとbinding updateテーブルの内容が完成することになる。

【0030】図5の(1)は移動端末MNAが新たなサブネットワークへ移動した場合に、今まで在圏していた代理HAであるアクセスルータARYに送信する登録要求(BU)のパケットフォーマット例、図5の(2)は移動端末MNAからの登録要求に対する登録応答のパケットフォーマット例、図5の(3)は、移動端末MNAの新たな代理HAであるアクセスルータARXが移動端末MNAに代わり通信相手に送信する登録要求BUのパケットフォーマット例を示す。

【0031】図6は、移動端末から通信相手宛てのパケット送信のシーケンス例を示す。図6では、移動端末MNAから通信相手CNEへパケットを送信する場合を示す。

【0032】図7はHand offシーケンス例を示す。図7では移動端末MNAがサブネットワークSYからサブネットワークSXへ通信中に移動した場合のhand offシーケンス例を示す。

【0033】図8は、AAA(Authentication Authorization and Accounting)サーバとの連携例を示す。

【0034】[2]動作の説明

次に本実施例の動作を図を用いて説明する。

(1)登録要求(binding update):代理HA機能

図2に本実施例の登録要求(binding update)のシーケンス例を示す。図2の登録要求シーケンス例は移動端末MNAがサブネットワークSYからサブネットワークSXへ移動した場合について示すものである。移動端末MNAがサブネットワークSYから新たなサブネットワークSXへ移動した場合、従来のMobile IPv6の移動端末と同様、移動先のルータ広告から別のサブネットワークに移動したことを認識する。図2ではIPv6ルータであるアクセスルータARXがこのルータ広告を出す。移動端末MNAは移動したことを認識すると、従来の移動端末と同様にCOAを獲得する。COAの獲得方法はDHCPv6によるStatefull address autoconfigurationもしくはstateless address autoconfiguration(RFC1971)いずれでもよい。図2では移動端末MNAが新たに獲得したCOAの例としてX:aと記している。ここでX:aは、128ビット長のIPv6のアドレスを示しており、XはサブネットワークSXのnetwork prefix、aは移動端末MNAのインタフェースIDを示す。

【0035】次に移動端末MNAは、登録要求(binding update)を移動前の代理HA(PreviousAR)であるアクセスルータARYに対し行う。移動端末MNAは、図5の(1)に示すように登録要求の送信元アドレス(IPv6ヘッダ内の送信元アドレスSA)として移動端末MNAのCOA(X:a)を、あて先アドレス(IPv6ヘッダ内のあて先アドレスDA)にアクセスルータARYのアドレス(Y:y)をセットす

る。またMobile IPv6のDestination option header(もしくはIPv6のRouting extension header)を用い、登録要求の経路指定を行う。ここでは途中の経路ノードとしてアクセスルータARXを指定するため、アクセスルータARXのアドレス(X:x)をセットする。この指定により移動端末MNAの登録要求は、移動端末MNAから1ホップの位置にある移動先のアクセスルータARX経由で移動前のアクセスルータARYへ転送される(図2の(1))。また、端末ユーザがパケット送信時にメールアドレスと同じ形式のアドレスもしくはSIP(Session Initiation Protocol)端末のユーザがSIPのアドレス(URI)を使用できるよう移動端末MNAのNAI(RFC;Network access identifier)もしくはSIP URIをMobile IPv6 Destination option headerにセットしてもよい。ここでは移動端末MNAのNAIとしてohki@nec.comを例に挙げている。

【0036】アクセスルータARXはこの登録要求を受けると、途中の経路アドレスが自分のアドレスであることから端末管理テーブルに移動端末MNAのNAIとCOAを追加するとともに登録要求パケットをアクセスルータARY宛に転送する。

【0037】アクセスルータARYは、この登録要求を受信すると登録要求の送信元アドレス(SA)から登録要求を行った端末の新たなCOAを、またMobile IPv6 Destination option headerからNAI(あるいはSIP URI)を知る。アクセスルータARYは、このNAIおよびCOAをもとに代理HAの手段を実現している端末管理テーブルをサーチする。ここで、図3の(1)にアクセスルータARYの端末管理テーブルの構成例を示す。同図に示すようにこの端末管理テーブルは、管理する各端末のNAI(あるいはSIP URI)、COAおよびsa(security association;アクセスルータARYと各端末間の認証アルゴリズムおよび認証鍵)がセットになっている。ここで図3(1)は、移動端末MNAがサブネットワークSXへ移動する前の状態を示しており、移動端末MNAのNAIであるohki@nec.comに該当するCOAは移動前のCOA=Y:aとなっている。アクセスルータARYはこの端末管理テーブルをサーチした結果、移動端末MNAのCOAがY:aであることから移動直前まで自分のサブネットワークSYに在圏していたことを確認するとともに、該移動端末MNAとのsa(security association)に従い該移動端末MNAが不正な端末でないかどうかを確認する。ここで、移動端末MNAの登録要求には、Replay attack対策として例えば今までの代理HA(ARY)からのルータ広告で得たChallenge値に対するResponse値が挿入されており、アクセスルータARYで移動端末MNAが不正な端末かどうか認証できるようになっている。移動端末MNAが不正な端末でないことを認証できた場合には移動端末MNAのCOAを新たなX:aに書き換えるとともに、HAに代わり登録応答をアクセスルータARX経由で移動端末MNAに返す(図2の(2),(3))。図3の

(3)の端末管理テーブルは、アクセスルータARYが移



動端末MNA のCOA を新たなX:a に書き換えた後の状態を示す。

【0038】次にアクセスルータARY は移動端末MNA に対し登録応答を返す。図5の(2)に示すように、登録応答パケットの送信元アドレス(SA)としてアクセスルータARY のアドレス(Y:y)を、送信先アドレス(DA)として移動端末MNA のCOA (X:a)をセットする。また、Mobile IPV6 Destination option header に途中経由するルータのアドレスとして移動端末MNA の新たな代理HAであるアクセスルータARX のアドレス(X:x)をセットする。これに加えアクセスルータARY は、自身が保持していた移動端末MNA のbinding updateテーブル情報をパケットのpayload に書き込み送信する。

【0039】この登録応答パケットをアクセスルータARX が受信すると、パケットの識別子から登録応答であること、最終あて先がアクセスルータARX のルータ広告に反応し登録要求を出した移動端末MNA であること、且つMobile IPV6 Destination option header 内のアドレスが自分のアドレスであることを認識する。これによりアクセスルータARX は、アクセスルータARY から移動端末MNA の代理HA機能が移行したことを認識する。

【0040】アクセスルータARX(New AR) はアクセスルータARY(Previous AR)からこの登録応答を受けると、パケットのペイロード内に書き込まれた移動端末MNA のbinding updateテーブル情報を読み出し、先に自身の端末管理テーブルに書き込んだ移動端末MNA のテーブル内にあるポインタをセットし、このポインタが示すbinding updateテーブルに前記読み出した移動端末MNA のbinding updateテーブル情報を書き込む。次にこの登録応答を移動端末MNA に転送する(図2の(3))。

【0041】以上により移動端末MNA の代理HA機能および移動端末MNA の代理端末機能がアクセスルータARY からアクセスルータARX に移管されたことになる。

【0042】なお、移動端末MNA が不正な端末である場合には、アクセスルータARY による認証で移動端末MNA からの登録要求ははじかれNAC が返される。アクセスルータARX はこのNAC を受けると先に端末管理テーブルに書き込んだ移動端末MNA のNAI およびCOA をテーブルから抹消する。

【0043】次に、アクセスルータにおける移動端末の代理機能について説明する。

#### (2) 登録要求(代理MN機能)

移動端末MNA の代理端末機能が移管されたNew ARであるアクセスルータARX は、移動端末MNA のbinding updateテーブルを参照し、移動端末MNA の相手端末(CN)全てに対し移動端末MNA に代わりbinding updateを送信する(図2の(4))。図5の(3)にアクセスルータARX が相手端末CND に対し送信するbinding updateのパケットのアドレス例を示す。同図に示すように、パケットの送信元アドレスSAとして移動端末MNA のCOA(X:a)、送信先A

ドレスDAとして相手端末CND のCOA(M:d)を設定し、Destination optionにアクセスルータARM のアドレス(M:m)および移動端末MNA のNAI を設定する。

【0044】アクセスルータARX からのbinding updateを受けた各相手端末の最終ホップのアクセスルータ(AR)では、該当相手端末に代わり該当相手端末用のbinding updateテーブルを更新する。即ち、binding updateテーブル中の前記パケットで通知されたNAI と同じNAI に対応するCOA に前記通知されたCOA を設定する。図4は移動端末MNA の相手端末CND が在圏する代理HAであるアクセスルータARM が相手端末CND に代わり移動端末MNA のbinding updateを受け、相手端末CND のbinding updateテーブルにある移動端末MNA のCOA をY:a (図4の(2))からX:a (図4の(3))に更新する例を示す。

【0045】次に、アクセスルータにおける移動端末の代理HA機能について説明する。

#### (3) パケット送信、受信

移動端末MNA が相手端末にパケットを送信する場合の実施例を図6に示す。図6では移動端末MNA が相手端末CNE にパケットを送信する例を示している。移動端末MNA はアクセスルータARX に対し、SA=ohki@nec.com, DA=jiro@biglobe.ne.jp とアドレス指定をしてパケットを送信する(図6の(1))。アクセスルータARXは移動端末MNA からパケットを受け、相手端末宛にパケットを転送する場合、次の処理を行う。まず、パケットのSAから移動端末MNA からのパケットで有ることを認識し、端末管理テーブルから移動端末MNA のCOA(X:a)を獲得して、転送パケットのSAとしてセットする。次に移動端末MNA のbinding updateテーブルを参照してDA=jiro@biglobe.ne.jp に該当する相手端末CNE のCOA(N:e)を転送パケットのDAにセットし、相手端末CNE 宛に転送する。

【0046】相手端末CNE 宛のパケットは、通常のIPルーティングによりDAのCOA におけるnetwork prefix Nを持つサブネットワークSNのアクセスルータARN(相手端末CNEの代理CN)に配送される。アクセスルータARN はDAからこのパケットが端末CNE宛のパケットと認識し、端末管理テーブルから端末CNE のNAI にDAアドレスを書き換え、端末CNE 宛にパケットを転送する。

【0047】このように相手端末CNE 宛のパケットのDAアドレスとして相手端末CNE のCOAを指定できるため、アクセスルータARX およびARN ではパケットをencapsulation, decapsulation する必要はない。

#### 【0048】(4) handoff

図7に移動端末MNA が通信相手CND からパケットを受信中にサブネットワークを跨ぐ場合のハンドオフ制御の例を示す。

【0049】移動端末MNA は、サブネットワークを跨ぐと、(1)項で述べた手順で移動検知とCOA 獲得を行い、アクセスルータARX 経由でアクセスルータARY へ登

10

20

30

40

50

録要求を行う(図7の(1))。アクセスルータARXは前述したように端末管理テーブルに移動端末MNAのNAIとCOAの対を登録する。

【0050】アクセスルータARYは移動端末MNAがパケット通信中に登録要求を受け、移動端末MNAが新たなサブネットワークに移動したことを認識すると、移動端末MNAに対するアンカーとなり移動端末MNAにパケットを転送し始める。この場合は、通信相手CNDからのパケット送信が終わるか或いはタイマによる一定時間が経過するまでは、移動端末MNAの代理HA機能はアクセスルータARXに移行せず、アクセスルータARYがアンカーとなり最後までパケットを転送し続ける。具体的には以下のよう

な制御が行われる。  
【0051】アクセスルータARYは移動端末MNAから登録要求を受けると、(1)項で述べた認証を行い成功すれば、相手端末CNDへ移動端末MNAに代わりbinding updateを送信する(図7の(2))。また端末管理テーブル中の移動端末MNAのCOAを新COAに書き換え、相手端末CNDから移動端末MNA宛のパケットは新COAのNetwork prefix Xに従ってアクセスルータARXに転送することを決定する。アクセスルータARMはアクセスルータARYから移動端末MNAのbinding updateを受信すると、端末CNDのbinding updateテーブル中の移動端末MNAのCOAを書き換え、端末CNDから移動端末MNA宛のパケットはアクセスルータARYに転送すると共に、移動端末MNAの新たなCOAへもパケットを送信し始める(図7の(3))。アクセスルータARYでは受信したパケットのDA中のNetwork prefixをYからXに書き換え、アクセスルータARXに転送し、アクセスルータARXは移動端末MNAに転送する。この結果、移動端末MNA宛のパケットはいわゆるbicastingされることになりhandoffに伴うパケットロスを極力少なくすることが可能である。

【0052】通信相手CNDから移動端末MNAへのパケット送信が終了すると、(1)項で述べた手順により移動端末MNAの代理HA機能および代理端末機能がアクセスルータARYからアクセスルータARXへ移行する。

【0053】(5) 端末認証(セキュリティ)  
本発明では従来と同様に、Mobile IPとAAA(Authentication Authorization Accounting)サーバとの連携が可能である。図8に端末認証に対する実施例を示す。図8に示すモデルで、代理HAであるアクセスルータARXは移動端末MNAからの登録要求を受けると、AAAサーバと連携

で端末の認証を行うことができる。ここで、図8のKDC(Key distribution center)は、AAAサーバおよび移動端末MNAに認証鍵を配送する機能をもつ。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば以下の効果が奏される。

【0055】移動端末は自分の端末アドレスのCOAのみ獲得できれば、後は代理HAが自分用のbinding updateを維持、更新してくれる。このため、待ち受け時にbinding update更新の必要がなく従来技術のbinding update維持、更新のためのバッテリー消費問題が解決できる。

【0056】移動端末間のbinding updateはアクセスルータ同士で行われるため、binding updateは無線区間に流れることはない。

【0057】通信相手がアクセスルータのbinding updateテーブルに存在する限りトンネリングの必要がなく、アクセスルータでのencapsulation, decapsulation処理によるスケーラビリティ問題を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のシステム構成図である。

【図2】本発明における移動端末の登録要求およびbinding update送信のシーケンス例を示す図である。

【図3】代理HAおよび代理MN(もしくは代理CN)機能を有すアクセスルータにおける端末管理テーブルおよびbinding updateテーブルの構成例を示す図である。

【図4】代理HAおよび代理MN(もしくは代理CN)機能を有すアクセスルータにおける端末管理テーブルおよびbinding updateテーブルの構成例を示す図である。

【図5】移動端末から代理HA向けに出される登録要求パケットのフォーマット構成例を示す図である。

【図6】移動端末から通信相手宛のパケット送信のシーケンス例を示す図である。

【図7】本発明の実施例におけるHand offシーケンス例を示す図である。

【図8】本発明の実施例におけるAAAサーバとの連携例を示す図である。

【図9】従来技術の一例を示す図である。

【図10】従来技術の他の例を示す図である。

【符号の説明】

40 MN: 移動端末(Mobile Node)

AR: アクセスルータ(Access Router)

CN: 通信相手(Correspondence Node)

【図1】

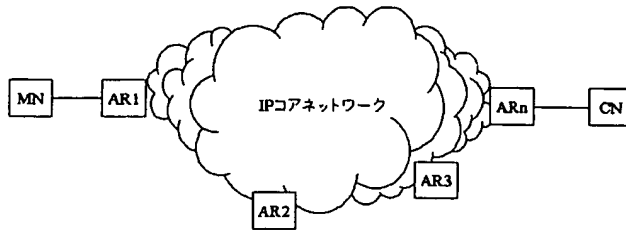
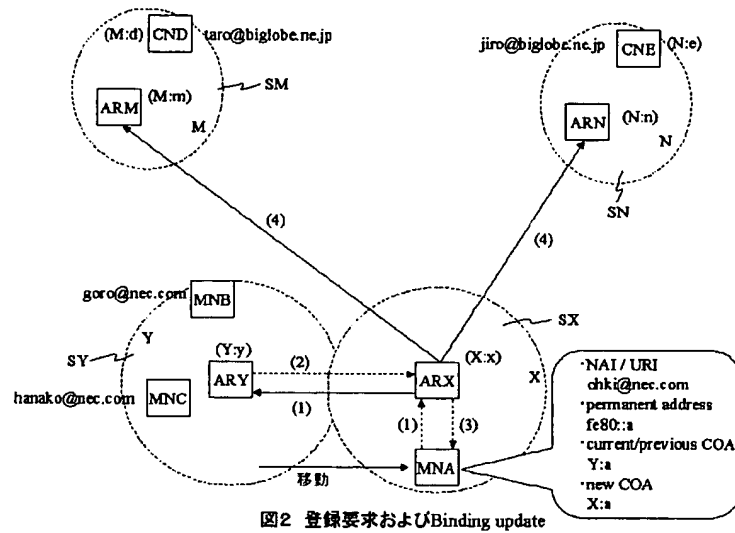


図1 構成図

【図2】



【図8】

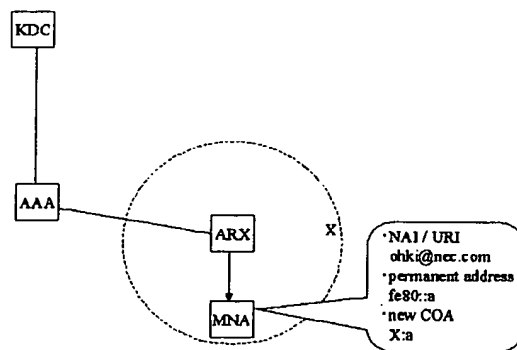


図8 セキュリティ:AAAサーバとの連携

【図3】

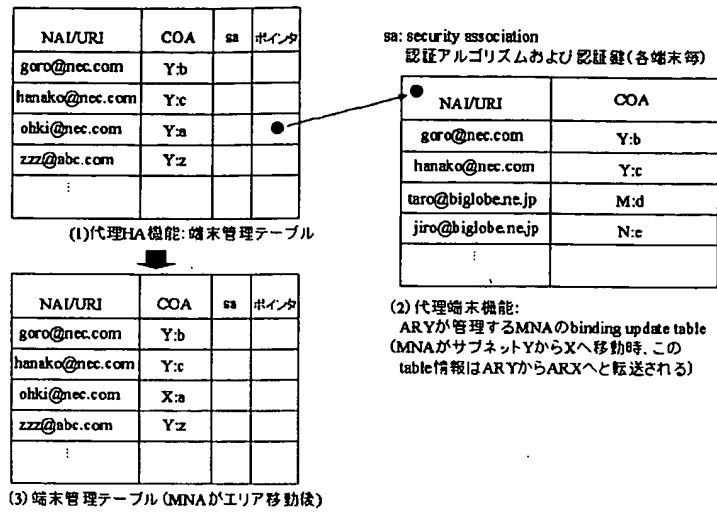


図3 ARYの端末管理テーブルおよびBinding update table

【図4】

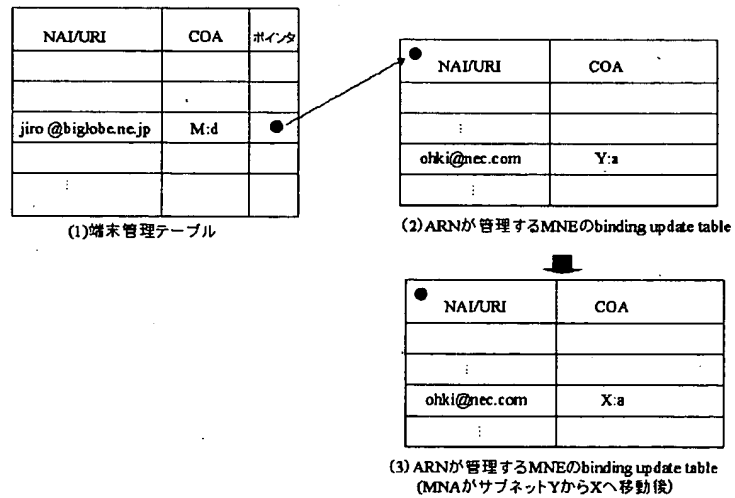


図4 ARNが管理するCNのBinding update table

【図5】

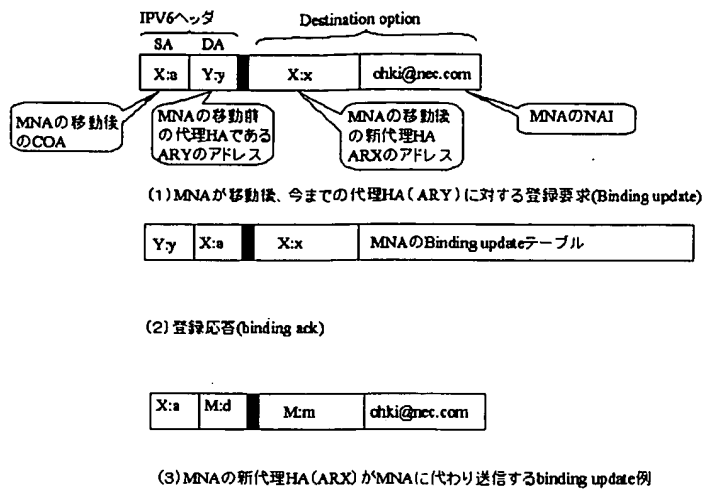


図5 登録要求パケット

【図6】

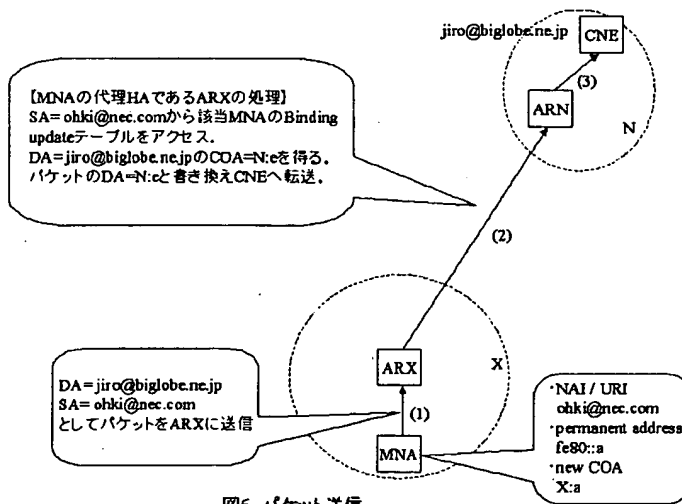


図6 パケット送信

【図7】

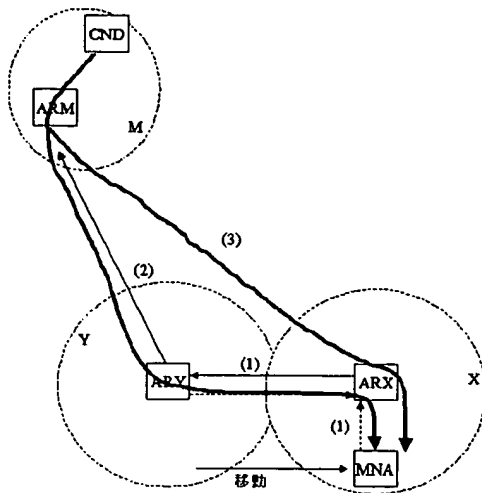


図7 handoff

【図9】

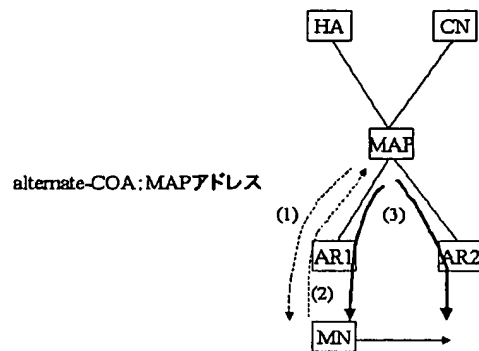


図9 Hierarchical Mobile IPv6

【図10】

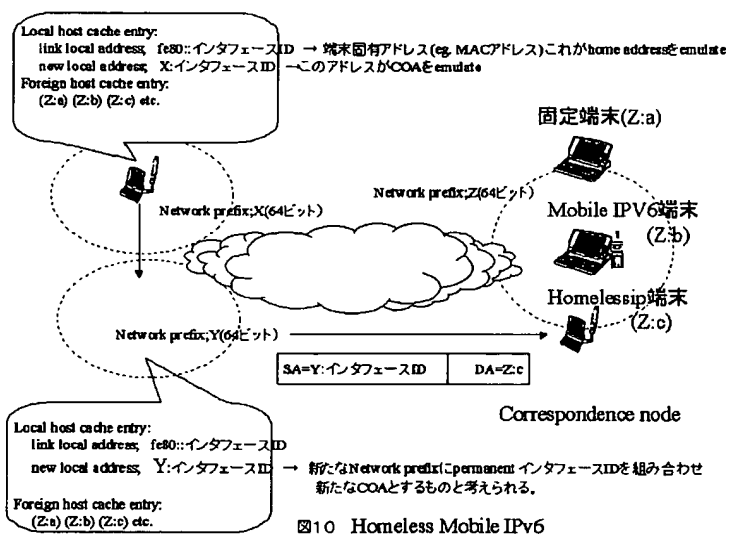


図10 Homeless Mobile IPv6

フロントページの続き

F ターム(参考) 5K030 HA08 HC01 HC09 HD03 HD06  
JL01 JT09 KA05  
5K033 CB08 CC01 DA06 DA19 DB18  
EC03  
5K067 BB21 CC08 EE02 EE10 EE16  
FF07 GG01 GG11 HH05 HH17  
HH23 HH31 JJ66

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**